

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**"Пермский национальный исследовательский политехнический
университет"**



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе ПНИПУ

Н.А. Шевелев

13 октября 2014 г.

**ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«Использование ANSYS Workbench для расчета изделий из
композиционных материалов на статическое нагружение»**
(по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»)

1. Цель реализации программы

- формирование системы знаний по повышению компетенций в области проектирования и расчета изделий из композиционных материалов при статическом нагружении с использованием программного пакета ANSYS Workbench;
- освоение приемов и методов проведения прочностного анализа изделий из композиционных материалов при статическом нагружении;
- умение проводить оптимизационный анализ изделий из композиционных материалов;
- получение навыков использования ANSYS Workbench при разработке и проектировании изделий из композиционных материалов на различных этапах жизненного цикла. Предметом изучения дисциплины являются следующие объекты:
 - изделия из композиционных материалов при статическом нагружении;
 - изменение характеристик прочности изделий из композиционных материалов с различными способами изготовления;
 - модели оценки работоспособности изделий из композиционных материалов в ANSYS Workbench;
 - методы анализа изделий из композиционных материалов в ANSYS Workbench – вычислительные методы, математические методы, планирование вычислительного эксперимента.

Программа является преемственной к результатам обучения по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения 5 уровня, (в соответствии с приказом Минтруда России № 148н от 12 апреля 2014 года), необходимые для качественного изменения компетенций, указанных в п. 1:

слушатель должен **знать**:

- основные этапы подготовки задачи, ее решения и отображения результатов;
- основные команды, задание которых необходимо при вводе-выводе данных и результатов счета;
- численные методы решения структурных, тепловых, частотных задач в ANSYS для расчета изделий из композиционных материалов;
- основы языка программирования APDL.

слушатель должен **владеть**:

- основными принципами метода конечных элементов;
- основными средствами графического интерфейса.

слушатель должен **уметь**:

- решать краевые задачи практически во всех инженерных приложениях, таких как: упругость, колебания, теплопроводность, газодинамика;
- создавать твердотельную модель, разбивать модель на конечные элементы, выполнять расчет и обрабатывать результаты;
- работать с макросами и файлами, используемых в ANSYS.
- численные методы расчета напряженно-деформированного состояния на основе программных комплексов;
- основы расчета напряженно-деформированного состояния изделий с использованием упругих и упруго-пластических моделей материалов;
- основные этапы подготовки задачи, ее решения и отображения результатов;
- основные команды, задание которых необходимо при вводе-выводе данных и результатов счета.

3. Содержание программы

Категория слушателей: специалисты с высшим или средним профессиональным образованием, студенты старших курсов.

Срок обучения: 72 часа

Форма обучения: с отрывом, с частичным отрывом, без отрыва от работы

Режим занятий: по всем формам обучения не больше 40 час. в неделю

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

программы повышения квалификации
«Использование ANSYS Workbench для расчета изделий из композиционных материалов на статическое нагружение»

№	Наименование разделов (модулей)	Всего, час	В том числе			Форма контроля
			лекции	практические занятия	самостоятельная работа	
1.	«Использование ANSYS Workbench для расчета изделий из композиционных материалов на статическое нагружение»	71	15	21	35	
Итоговая аттестация		1				экзамен
	Итого	72	15	21	35	1

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

программы повышения квалификации
«Использование ANSYS Workbench для расчета изделий из композиционных материалов на статическое нагружение»

№	Наименование разделов (модулей) и тем	Всего, час	В том числе			Форма контроля
			Лекции	практические занятия	самостоятельная работа	
	Использование ANSYS WorkBench для расчета изделий из композиционных материалов на статическое нагружение»	71	15	21	35	
1	Тема 1. Программный комплекс ANSYS WorkBench	0,5	0,5			
2	Тема 2. Основы работы в ANSYS WorkBench	2,5	0,5	1	1	
3	Тема 3. Создание материала	2,5	0,5	1	1	
4	Тема 4. Твердотельное моделирование	4,5	1	1	2,5	
5	Тема 5. Конечно-элементная модель	3	0,5	1	1,5	
6	Тема 6. Создание конечно-элементной сетки	4	1	1	2	
7	Тема 7. Граничные условия	2,5	0,5	1	1	
8	Тема 8. Работа с решателем в ANSYS Workbench	3,5	0,5	1	2	
9	Тема 9. Обработка результатов расчетов	3,5	0,5	1	2	
10	Тема 10. Программирование в ANSYS WorkBench	5	1	1,5	2,5	
11	Тема 11. Использование ANSYS WorkBench для расчета изделий из композиционных материалов на статическое нагружение	5,5	1	2	2,5	
12	Тема 12. Последовательность работы и интерфейс	5	1	1,5	2,5	
13	Тема 13. Препроцессинг	7	1,5	1,5	4	
14	Тема 14. Статический конструкционный анализ	6	1	2	3	
15	Тема 15. Анализ свободных вибраций	7	1,5	2	3,5	
16	Тема 16. Тепловой анализ	6	1,5	1,5	3	
17	Тема 17. Оптимизация формы	3	1	1	1	
Итоговая аттестация		1				экзамен
	Итого	72	15	21	35	

8	Решение (1 час)
9	Обработка результатов расчетов (1 час)
10	Программирование в ANSYS Workbench (1,5 часа)
11	Использование ANSYS Workbench для расчета изделий из композиционных материалов на статическое нагружение (2 часа)
12	Последовательность работы и интерфейс (1,5 часа)
13	Препроцессинг (1,5 часа)
14	Статический конструкционный анализ (2 часа)
15	Анализ свободных вибраций (2 часа)
16	Тепловой анализ (1.5 часа)
17	Оптимизация формы (1 час)

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

Учебно-методическое обеспечение программы

Занятия проводятся для групп слушателей в количестве 5-10 человек, с использованием лицензионного программного обеспечения. Занятия проводятся с широким использованием мультимедийной техники (проектор, профессиональные средства видеосъемки).

Большое внимание уделяется практическим занятиям. Проверка полученных знаний осуществляется по контрольным вопросам итогового теста и самостоятельному выполнению практических заданий. По результатам занятий выдается диск с презентациями лекций.

ЛИТЕРАТУРА

5.1. Каплун А.Б., Морозов Е.М., Олферьева М.А. ANSYS в руках инженера: Практическое руководство. Изд. 2-е, испр. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 272 с

5.2. Чигарев А.В., Кравчук А.С., Смалюк А.Ф. ANSYS для инженеров: Справ. пособие. – М.: Машиностроение-1, 2004. – 512 с.

5.3. ANSYS Release 11.0 Documentation.

Дополнительная литература

5.4. Метод конечных элементов в САПР: Пер. с франц. – М.: Мир, 1989. – 190 с.

5.5. Зенкевич О. Метод конечных элементов технике. – М.: Мир, 1975. – 473 с.

Материально-технические условия

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Компьютерный класс	лекции	10 компьютеров, мультимедийный проектор, экран
Компьютерный класс	практические занятия	10 компьютеров, ОС XP Windows, ПО Microsoft Office 2007, Ansys Workbench 13.0

5. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы осуществляется итоговой аттестационной комиссией (ИАК) в виде экзамена. Экзамен проводится в виде собеседования и заранее разработанных практических заданий, приведенных в приложении А.

ИАК на своем заседании принимает решение об освоении слушателем всей программы. Слушателю, успешно прошедшему итоговое испытание, получившему положительную оценку, выдается удостоверение о повышении квалификации.

Результатом экзамена является дифференцированная оценка:

- «Отлично» – слушатель правильно ответил на 71 % - 100 % от общего числа вопросов теста;
- « Хорошо» - слушатель правильно ответил на 51 % - 70 % от общего числа вопросов теста;
- « Удовлетворительно» - слушатель правильно ответил на 31 % - 50 % от общего числа вопросов теста;
- «Неудовлетворительно» – если не выполнены условия оценки «удовлетворительно».

6. Составители программы

Составители программы:

Модорский В.Я., д-р. техн. наук, доцент (темы 1-17)

Козлова А.В., канд. техн. наук, доцент кафедры МКМК (темы 1-17)

Директор центра «AMD-ПГТУ»



В.Я. Модорский

Программа обсуждена на заседании ЦВВС. Протокол № 5 от 10.10.2014 г.

Секретарь

_____ Д.Ф. Гайнутдинова

СОГЛАСОВАНО

Начальник УОТ



Р.Р.Зиннатуллин